

(11)Publication number : 2002-207462

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl. G09G 3/36  
G02F 1/133  
G09G 3/20

(21)Application number : 2001-004192

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

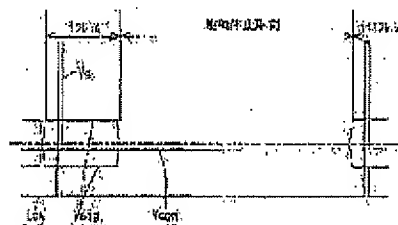
(22)Date of filing : 11.01.2001

(72)Inventor : TANAKA YASU HARU  
HIRAI YASUKATSU

(54) METHOD FOR DRIVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for driving liquid crystal display elements, in which power consumption is reduced when displaying a still picture.  
SOLUTION: When driving is completed for a frame, and before the driving is shifted to the next frame, scanning potential  $V_g$  and signal potential  $V_{sig}$  are respectively held at certain fixed potential and also a driving pause period for halting the driving circuit is arranged, to reduce the power consumption of the liquid crystal display elements when displaying the still picture.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The switching element connected to the scan electrode and the signal electrode, these scan electrode, and the signal electrode, and the array substrate which has the pixel electrode which serves as the reflector connected to this switching element. It is the actuation approach of the liquid crystal display component equipped with the liquid crystal constituent which intervened between the opposite substrate which counters this array substrate, and these array substrate and an opposite substrate. Whenever predetermined scan potential and signal potential are given to said switching element from said scan electrode and a signal electrode. The actuation approach of the liquid crystal display component characterized by preparing an actuation idle period while maintaining said scan potential and signal potential at a certain fixed potential, respectively before completing said frame and moving to the following frame, in case sequential generating of the frame which predetermined displays on said pixel electrode is carried out.

[Claim 2] An actuation idle period is the actuation approach of the liquid crystal display component according to claim 1 characterized by being 0.1 seconds thru/or 15 seconds.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the actuation approach of the liquid crystal display component which enabled reduction of power consumption.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the liquid crystal electro-optics component of an active matrix using a thin film transistor (Thin Film Transistor) is used. Moreover, the liquid crystal display component which is such a liquid crystal electro-optics component has the main

screen to about 20 inches of vertical angles where a screen size is comparatively small. Since it is a light weight, a thin shape, and a low power, this liquid crystal display component is widely used as display devices, such as a note type personal computer and small television. Moreover, as an indicating equipment of the big screen of an about [ 100 inches of vertical angles ], the projection mold indicating equipment which used this display device as a light valve is spreading.

[0003] By the way, the liquid crystal display component used for the current general target is what pinched liquid crystal between two glass substrates which have an electrode, i.e., array substrates, and opposite substrates, the perimeter of these array substrate and an opposite substrate is being fixed with adhesives except for liquid crystal enclosure opening, and liquid crystal enclosure opening is the configuration closed with encapsulant. Between the glass substrates of these array substrate and an opposite substrate, in order to keep the distance between glass substrates constant, it is scattered in the plastic bead with a particle size uniform as a spacer etc.

[0004] Moreover, with the liquid crystal display component for color displays, the light filter which the red (R) who is three primary colors, green (G), and a blue (B) coloring layer attached to one of two glass substrates is formed.

[0005] For example, it is the configuration which carried out opposite arrangement of the X substrate which has X electrode by which pattern NINGU was carried out band-like in Y substrate which has Y electrode by which pattern NINGU was carried out; and the direction of length (X) in band-like in the direction of width (Y) with the color mold dot-matrix liquid crystal display component of passive-matrix actuation so that Y electrode and X electrode might intersect perpendicularly mostly mutually, and pinched the liquid crystal constituent in the meantime. In this case, as means of displaying of a liquid crystal display component, TN mold, ST mold, GH mold or the ECB mold, the ferroelectric liquid crystal, etc. are used, for example. Moreover, as encapsulant, the adhesives of the acrylic of heat or an ultraviolet curing mold or an EPOSHIKI system etc. are used, for example.

[0006] And with the color mold active-matrix actuation liquid crystal display component, it has the array substrate and opposite substrate which are a active-matrix substrate which has a thin film transistor. The thin film transistor which used the amorphous silicon (a-Si) as the semi-conductor layer, and the display electrode, signal-line electrode and gate electrode connected to this thin film transistor are formed in this array substrate, respectively. Moreover, while an opposite substrate has a transparent counterelectrode, the light filter of red, green, and blue is formed, and opposite arrangement of it is carried out with an array substrate. Moreover, as transfer which is the electrode transition material which impresses an electrical potential difference to an opposite substrate from an array substrate, the silver paste etc. is arranged to a part for the circumference of a screen, and these two array substrates and opposite substrates are electrically connected by this electrode transition material. These array substrate and an opposite substrate are pinched with the polarizing plate arranged on both sides, operate as an optical shutter, and show the color picture.

[0007] Low-power-ization is desired although these liquid crystal display components serve as electronic equipment indispensable on the display of portable information machines and equipment from the smallness of power consumption. Especially when used for a device like a cellular phone, it becomes important how a static image can be displayed with a low power.

[0008] Such an actuation approach of an active matrix liquid crystal display device is explained with reference to drawing 4. Drawing 4 shows the driver voltage wave over 1 pixel of an active matrix liquid crystal display device.

[0009] This drawing 4 shows the case where the thin film transistor which is a switching element for a display for 1 pixel is a transistor of n enhancement types. By the usual actuation approach, a scan pulse is impressed to the scan electrode to which the gate of a thin film transistor was connected with a frame period. Namely, the scan potential  $V_g$  used as the electrical potential difference of the gate of a thin film transistor changes in the shape of a pulse for every frame. Moreover, the signal level  $V_{sig}$  which takes forward and a negative polarity for every frame is impressed to a signal electrode to the potential based on [ which is shown with an alternate long and short dash line ] signal levels. Furthermore, the fixed opposite potential  $V_{com}$  is impressed

to the counterelectrode.

[0010] Thus, whenever it can give scan potential and signal potential to a switching element from a scan electrode and a signal electrode, sequential generating of the frame which gives an indication predetermined with the fixed potential which has joined the counterelectrode is carried out.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it has been a big technical problem also by such actuation approach of a liquid crystal display component how power consumption can be reduced.

[0012] This invention was made in view of the above-mentioned trouble, and when displaying a static image, it aims at offering the actuation approach of a liquid crystal display component that power consumption can be reduced.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The switching element by which this invention was connected to the scan electrode and the signal electrode, these scan electrode, and the signal electrode, and the array substrate which has the pixel electrode with which it serves as the reflector connected to this switching element, it is the actuation approach of the liquid crystal display component equipped with the liquid crystal constituent which intervened between the opposite substrate which counters this array substrate, and these array substrate and an opposite substrate. Whenever predetermined scan potential and signal potential are given to said switching element from said scan electrode and a signal electrode it is what prepares an actuation idle period while maintaining said scan potential and signal potential at a certain fixed potential, respectively before completing said frame and moving to the following frame, in case sequential generating of the frame which predetermined displays on said pixel electrode is carried out. While maintaining scan potential and signal potential at fixed potential, respectively before completing a frame and moving to the following frame, the power consumption of the liquid crystal display component in the case of displaying a static image is reduced by having established the actuation halt period.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gist of 1 operation of this invention is explained with reference to a drawing. In addition, the same sign is attached and explained to the part explained in the conventional example.

[0015] First, as shown in drawing 2 and drawing 3, the liquid crystal display section 11 consists of liquid crystal constituents 12 closed and pinched in the space between the array substrate and opposite substrate which are a active-matrix substrate, and these array substrate and an opposite substrate. And the scan electrode 13 and signal electrode 14 with which actual arrangement of two or more array substrates was carried out at one principal plane at the shape of a matrix, respectively, and these scan electrode 13 have the pixel electrode 16 which serves as the reflector connected to the thin film transistor 15 and this thin film transistor 15 as a switching element which reached and was connected to the signal electrode 14. In addition, the scan electrode 13 is connected to the gate of a thin film transistor 15, a signal electrode is connected to the source, and the pixel electrode 16 is connected to the drain. And the pixel electrode 16 has countered with the counterelectrode 17 which countered the opposite substrate through the liquid crystal constituent 12, and electrostatic capacity  $C_{10}$  occurs between the pixel electrode 16 and a counterelectrode 17. Moreover, to the pixel electrode 16, parallel connection of the auxiliary capacity 18 which has electrostatic capacity  $C_s$  is carried out.

[0016] Moreover, to each scan electrode 13 prepared in the array substrate, the scanning-line driver 21 which supplies scan potential, respectively and the shift register 22 for actuation used as an actuation circuit are prepared, and it drives periodically by the clock pulse inputted into a shift register 22. Similarly, to each signal electrode 14 prepared in the array substrate, the signal-line driver 23 which supplies the signal potential used as an actuation circuit, and the shift register 24 for actuation are formed, and it drives periodically by the clock pulse inputted into a shift register 24.

[0017] And with the gestalt of the above-mentioned implementation, when driving a liquid crystal display component, as shown in the wave form chart shown in drawing 1, a scan pulse is impressed to the scan electrode 13 to which the gate of a thin film transistor 15 was connected with a frame period. Namely, the scan potential  $V_g$  used as the potential of the gate of a thin film transistor 15 is impressed in the shape of a pulse for every frame. Moreover, the signal potential  $V_{sig}$  which takes forward and a negative polarity for every frame is impressed to a signal electrode 14 to the potential based on [ which is shown with an alternate long and short dash line ] signal levels. Furthermore, the fixed opposite potential  $V_{com}$  is impressed to the counterelectrode 17.

[0018] Thus, whenever pulse-like predetermined scan potential and signal potential are given to a thin film transistor 15 from the scan electrode 13 and a signal electrode 14, sequential generating of the frame which predetermined displays with the fixed potential which has joined the counterelectrode 17 is carried out.

[0019] And the frame was completed, and while maintaining the scan potential  $V_g$  and the signal potential  $V_{sig}$  at a certain fixed potential, respectively before moving to the following frame, the actuation idle period which stops an actuation circuit is prepared.

[0020] As shown in drawing 1, after the  $i$ -th frame is completed, before moving to the  $i+1$ st following frames, the actuation idle period is prepared. In this actuation idle period, the scan potential  $V_g$ , i.e., the scan potential of the gate electrode of a thin film transistor 15, is fixed to the potential of Low of a gate pulse. Moreover, the signal potential  $V_{sig}$  is fixed to the potential based on [ which is shown with an alternate long and short dash line ] signal levels. This signal potential  $V_{sig}$  may be fixed to the electrical potential difference of the arbitration not only within the limits of main potential but the signal potential  $V_{sig}$ . In addition, the opposite potential  $V_{com}$  is kept constant like the case of the usual actuation.

[0021] Therefore, the thin film transistor 15 for a pixel display will always be in the condition of OFF during this actuation idle period, consequently the potential written in the pixel will be held between this actuation idle period.

[0022] However, since the charge charged by the pixel electrode 16 shown at drawing 2 under the effect of the impurity of the ionicity generally included in the leakage current of a thin film transistor or liquid crystal with the liquid crystal display component using a actual thin film transistor discharges gradually, it is difficult to maintain a display image in this condition for a long time. Especially the thing for which such an idle period is taken when a carrier is generated in the semi-conductor layer of a thin film transistor and leakage current increases to it by carrying out incidence of the light from a back light to a thin film transistor with the liquid crystal display component of the transparency mold which has a back light was almost difficult.

[0023] However, the pixel electrode 16 is the so-called reflective type which serves as a reflector of liquid crystal display component, and since the liquid crystal display component of the gestalt of the above-mentioned implementation does not have a back light, it does not have the increment in the leakage current by the light from a rear face. Moreover, since the pixel electrode 16 which served as the reflector shades also to the light from a front face, the increment in the leakage current of a thin film transistor 15 can be prevented.

[0024] For this reason, according to the experiment, it has checked continuing holding the image which wrote the actuation quiescent time in the pixel as for about 15 seconds good. That is, it was checked that a static image can be held to a certain time amount fitness, without being accompanied by power consumption.

[0025] On the other hand, when resuming writing after an actuation idle period, although it is very small, a display may wink. In order are not conspicuous and to carry out this blink, the actuation idle period was understood [ 0.1 seconds or more, then ] are also good in general.

[0026] If an actuation idle period is set in general as the range for 0.1 to 15 seconds these results, a good static image can be obtained. Moreover, this actuation idle period is good to prepare for every frame odd times.

[0027] And in order to mitigate the blink of the display at the time of a write-in restart, as drawing 2 showed, it is also effective to add the auxiliary capacity 18 which has electrostatic capacity  $C_s$  to the pixel electrode 17. In this case, the electrostatic capacity  $C_{lc}$  of the liquid

crystal constituent 12 — receiving —  $C_s/C_{lc} \geq 1$  — it is good in it being  $C_s/C_{lc} \geq 2$  desirably. Since the ON state current is large, especially the thin film transistor using polish recon can take a large capacity of the electrostatic capacity  $C_s$  of the auxiliary capacity 18. Since it can be made or more into five as a result, for example, the value of  $C_s/C_{lc}$ , it is especially suitable.

[0028] In addition, since it is desirable for the driver voltage of liquid crystal to be an alternating current, when charging a pixel electrode in a certain actuation halt period and entering again at an actuation idle period, the polarity of the electrical potential difference which charged the pixel electrode 16 is good to make it become the reversed polarity at the time of the last actuation halt period.

[0029] Moreover, there is a method of stopping the clock pulse inputted into the shift register 24 to the scanning-line driver 21 and the signal-line driver 23 as an example of the approach of carrying out an actuation pause in the circuit shown, for example by drawing 2.

[0030] Thus, when 176 pixels long and a 144 pixels wide reflective mold liquid crystal display component were driven as frame frequency [ of 60Hz ], and actuation stop-time 5 seconds and the static image was displayed, that whose power consumption by the conventional actuation approach was 50mW has reduced power consumption substantially with 2mW.

[0031]

[Effect of the Invention] Power consumption can be reduced substantially, maintaining a good display condition, since the actuation idle period was prepared before completing the frame and moving to the following frame in case according to this invention a liquid crystal display component was driven in order to display a quiescence pixel.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a wave form chart explaining the gestalt of 1 implementation of the actuation approach of the liquid crystal display component of this invention.

[Drawing 2] It is the circuit diagram showing the equal circuit of a liquid crystal display component same as the above.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the whole same as the above liquid crystal display component configuration.

[Drawing 4] It is a wave form chart explaining the actuation approach of the liquid crystal display component of the conventional example.

[Description of Notations]

13 Scan Electrode

14 Signal Electrode

12 Liquid Crystal Constituent

15 Thin Film Transistor as a Switching Element

16 Pixel Electrode

17 Counterelectrode

Vg Scan potential  
Vsig Signal potential

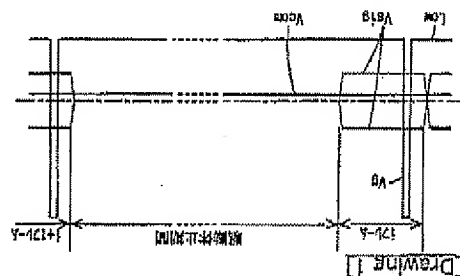
[Translation done.]

\* NOTICES \*

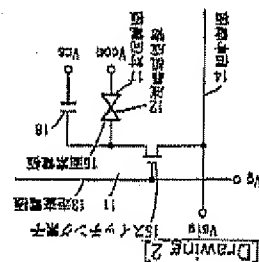
JP0 and NPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.  
2.\*\*\* shows the word which can not be translated.  
3.In the drawings, any words are not translated.

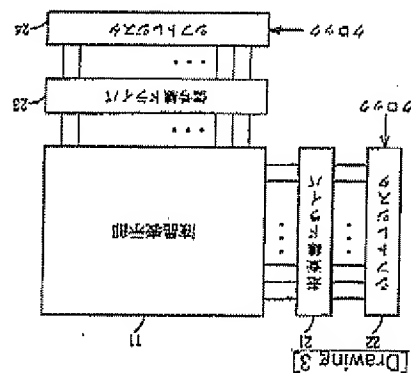
## DRAWINGS



Drawing 1

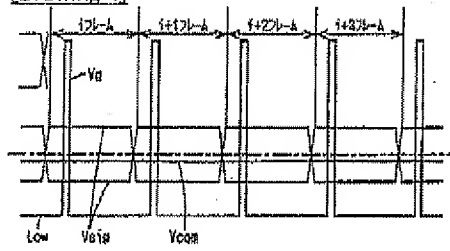


[Drawing 2]



[Drawing 3]

[Drawing 4]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-207462

(P2002-207462A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 A 5 C 0 8 0
	6 2 1		6 2 1 A
	6 6 0		6 6 0 U

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-4192(P2001-4192)

(22) 出願日 平成13年1月11日 (2001.1.11)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 田中 康晴

埼玉県深谷市鶴舞町一丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(72) 発明者 平井 保功

埼玉県深谷市鶴舞町一丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100062764

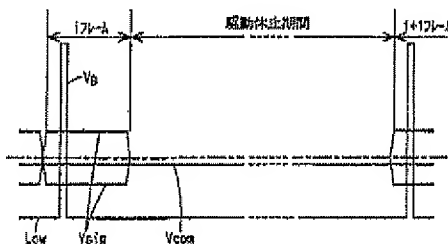
弁理士 権澤 憲 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 静止画像を表示する場合に、消費電力を低減できる液晶表示素子の駆動方法を提供する。

【解決手段】 フレームが終了し、次のフレームに移る前に走査電位  $V_g$  および信号電位  $V_{sig}$  をそれぞれある固定電位に保つとともに駆動回路を休止させる駆動休止期間を設け、静止画像を表示する場合の液晶表示素子の消費電力を低減する。

(2)

特開2002-207462

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査電極および信号電極、これら走査電極および信号電極に接続されたスイッチング素子、および、このスイッチング素子に接続された反射電極を兼ねる画素電極とを有するアレイ基板と、このアレイ基板に対向する対向基板と、これらアレイ基板および対向基板間に介在された液晶組成物を備えた液晶表示素子の駆動方法であって、前記走査電極および信号電極から前記スイッチング素子に所定の走査電位および信号電位を与えられる毎に、前記画素電極に所定の表示するフレームを順次発生させる際に、前記フレームが終了し、次のフレームに移る前に前記走査電位および信号電位をそれぞれある固定電位に保つとともに駆動休止期間を設けることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項2】 駆動休止期間は、0.1秒ないし1.5秒であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子の駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、消費電力の低減を可能にした液晶表示素子の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor)を用いたアクティブマトリクス方式の液晶電気光学素子が用いられている。また、このような液晶電気光学素子である液晶表示素子は、画面サイズが対角20インチ程度までの比較的小きな画面が主である。この液晶表示素子は、軽量、薄型、低消費電力であるため、ノート型パーソナルコンピュータや小型テレビジョンなどの表示素子として広く用いられている。また、対角100インチ位までの大画面の表示装置としては、この表示素子をライトバルブとして使用した投射型表示装置が普及しつつある。

【0003】 ところで、現在一般的に用いられている液晶表示素子は、電極を有する2枚のガラス基板、すなわちアレイ基板および対向基板の間に液晶を挟持したもので、これらアレイ基板および対向基板の周縁は液晶封入口を除いて接着剤で固定されており、液晶封入口は封止剤で封止された構成である。これらアレイ基板および対向基板のガラス基板間には、ガラス基板間の距離を一定に保つためにスペーサとして粒径の均一なプラスチックビーズなどを散在している。

【0004】 また、カラー表示用の液晶表示素子では、2枚のガラス基板のうちの1枚に、三原色である赤(R)、緑(G)および青(B)の着色層のついたカラーフィルタが形成されている。

【0005】 たとえば単純マトリクス駆動のカラー型ドットマトリクス液晶表示素子では、横(Y)方向に帯状

2

にパターンニングされたY電極を有するY基板と縦

(X)方向に帯状にパターンニングされたX電極を有するX基板とを、Y電極とX電極とが互いにほぼ直交するように対向配置し、その間に液晶組成物を挟持した構成である。この場合、液晶表示素子の表示方式としては、たとえばTN型、ST型、GH型あるいはECB型や強誘電性液晶などが用いられている。また、封止剤としては、たとえば熱または紫外線硬化型のアクリル系またはエポキシ系の接着剤などが用いられている。

【0006】 そして、カラー型アクティブマトリクス駆動液晶表示素子では、薄膜トランジスタを有するアクティブマトリクス基板であるアレイ基板と対向基板とを有している。このアレイ基板には、たとえばアモルファスシリコン(a-Si)を半導体層とした薄膜トランジスタと、この薄膜トランジスタに接続された表示電極、信号線電極およびゲート電極とがそれぞれ形成されている。また、対向基板は、透明な対向電極を有するとともに、赤、緑および青のカラーフィルタが形成されており、アレイ基板と対向配置される。また、アレイ基板から対向基板に電圧を印加する電極駆動材であるトランスファとして、銀ペーストなどを画面周辺分に配置しており、この電極駆動材によりこれら2枚のアレイ基板および対向基板を電気的に接続している。これらアレイ基板および対向基板は、両側に配置した偏光板によって挟持され、光シャッタとして動作し、カラー画像を表示している。

【0007】 これらの液晶表示素子は、消費電力の小さから携帯用情報機器のディスプレイに必須な電子機器となっているが、低消費電力化が望まれている。特に、携帯電話のような機器に用いられる場合は、静止画像をいかに低消費電力で表示できるかが重要になる。

【0008】 このようなアクティブマトリクス型液晶表示素子の駆動方法を、図4を参照して説明する。図4はアクティブマトリクス型液晶表示素子の一面素子に対する駆動電圧波形を示している。

【0009】 この図4は、一面素子の表示用スイッチング素子である薄膜トランジスタがエンハンスメント型nチャンネルのトランジスタの場合を示している。通常の駆動方法では、薄膜トランジスタのゲートが接続された走査電極にフレーム周期で走査パルスが印加される。すなわち、薄膜トランジスタのゲートの電圧となる走査電位 $V_g$ がフレーム毎にパルス状に変化する。また、信号電極には、一点画線で示す信号電圧中心の電位に対し、フレーム毎に正と負の極性をとる信号電圧 $V_{sig}$ が印加される。さらに、対向電極には一定の対向電位 $V_{com}$ が印加されている。

【0010】 このように、走査電極および信号電極からスイッチング素子に走査電位および信号電位を与えられる毎に、対向電極に加わっている一定電位とで所定の表示をするフレームを順次発生させている。

50

(3)

特開2002-207462

3

4

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような液晶表示素子の駆動方法でも、消費電力をいかに低減できるかが大きな課題となっている。

【0012】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、静止画像を表示する場合に消費電力を低減できる液晶表示素子の駆動方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、走査電極および信号電極、これら走査電極および信号電極に接続されたスイッチング素子、および、このスイッチング素子に接続された反射電極を兼ねる画素電極とを有するアレイ基板と、このアレイ基板に対向する対向基板と、これらアレイ基板および対向基板間に介在された液晶組成物を備えた液晶表示素子の駆動方法であって、前記走査電極および信号電極から前記スイッチング素子に所定の走査電位および信号電位が与えられる毎に、前記画素電極に所定の表示するフレームを順次発生させる際に、前記フレームが終了し、次のフレームに移る前に前記走査電位および信号電位をそれぞれある固定電位に保つとともに駆動休止期間を設けるもので、フレームが終了し、次のフレームに移る前に走査電位および信号電位をそれぞれ固定電位に保つとともに、駆動休止期間を設けたことにより、静止画像を表示する場合の液晶表示素子の消費電力を低減する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、従来例で説明した部分には、同一符号を付して説明する。

【0015】まず、図2および図3に示すように、液晶表示部1は、アクティブマトリクス基板であるアレイ基板および対向基板と、これらアレイ基板および対向基板間の空間内に封止、挟持された液晶組成物12とで構成されている。そして、アレイ基板は、一主面にマトリクス状にそれぞれ複数配置された走査電極13および信号電極14と、これら走査電極13および信号電極14に接続されたスイッチング素子としての薄膜トランジスタ15とこの薄膜トランジスタ15に接続された反射電極を兼ねる画素電極16とを有している。なお、走査電極13は薄膜トランジスタ15のゲートに、信号電極14はソースに接続され、画素電極16はドレインに接続されている。そして、画素電極16は液晶組成物12を介して対向基板に対向した対向電極17と対向しており、画素電極16および対向電極17間に静電容量C1cが発生する。また、画素電極16に対しては、静電容量Csを有する補助容量18が並列接続される。

【0016】また、アレイ基板に設けられた各走査電極13に対しては、駆動回路となるそれぞれ走査電位を供給する走査線ドライバ21および駆動用のシフトレジスタ22が設けられており、シフトレジスタ22に入力されるクロ

ックパルスによって周期的に駆動される。同様に、アレイ基板に設けられた各信号電極14に対しては、駆動回路となる信号電位を供給する信号線ドライバ23および駆動用のシフトレジスタ24が設けられており、シフトレジスタ24に入力されるクロックパルスによって周期的に駆動される。

【0017】そして、上記実施の形態では、液晶表示素子を駆動する場合、図1に示す波形図で示すように、薄膜トランジスタ15のゲートが接続された走査電極13にフレーム周期で走査パルスが印加される。すなわち、薄膜トランジスタ15のゲートの電位となる走査電位Vgがフレーム毎にパルス状に印加される。また、信号電極14には、一点鎖線で示す信号電圧中心の電位に対し、フレーム毎に正と負の極性をとる信号電位Vsigが印加される。さらに、対向電極17には一定の対向電位Vcomが印加されている。

【0018】このように、走査電極13および信号電極14から薄膜トランジスタ15にパルス状の所定の走査電位および信号電位が与えられる毎に、対向電極17に加わっている一定電位とで所定の表示するフレームを順次発生させている。

【0019】そして、フレームが終了し、次のフレームに移る前に走査電位Vgおよび信号電位Vsigをそれぞれある固定電位に保つとともに、駆動回路を休止させる駆動休止期間を設けている。

【0020】図1に示すように、i番目のフレームが終了した後、その次のi+1番目のフレームに移る前に駆動休止期間を設けている。この駆動休止期間では、走査電位、すなわち薄膜トランジスタ15のゲート電極の走査電位VgはゲートパルスのLowの電位に固定される。また、信号電位Vsigは、一点鎖線で示す信号電圧中心の電位に固定している。この信号電位Vsigは中心電位に限らず、信号電位Vsigの範囲内の任意の電圧に固定してもよい。なお、対向電位Vcomは通常の駆動の場合と同様に一定に保たれる。

【0021】したがって、画素表示用の薄膜トランジスタ15は、この駆動休止期間の間、常にOFFの状態となり、この結果、この駆動休止期間の間は画素に書き込まれた電位が保持される。

【0022】ただし、実際の薄膜トランジスタを用いた液晶表示素子では、一般に、薄膜トランジスタのリーク電流や液晶の中に含まれるイオン性の不純物の影響により、図2で示した画素電極16に充電された電荷は徐々に放電していくので、この状態で長時間、表示画像を維持することは困難である。特に、バックライトを有する透過型の液晶表示素子では、バックライトからの光が薄膜トランジスタに入射されることによって薄膜トランジスタの半導体層にキャリアが発生してリーク電流が増加することにより、このような休止期間をとることはほとんど困難であった。

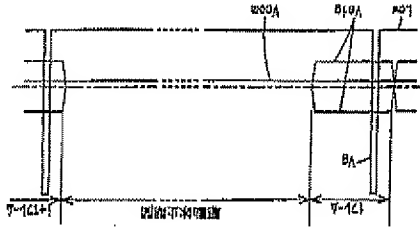
(4)

特開2002-207462

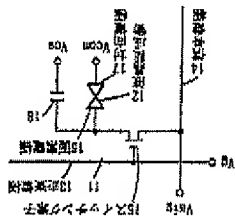
6

\* [0029] また、駆動休止する方法の一例としては、  
1. 信号線ドライバ12に示した回路において、走査線ドライバ2  
として、クロックパルス15を停止させる方法がある。  
【0030】 このようにして、縦176画素、横144  
画素の反射型液晶表示素子を、フレーム周波数60Hz  
で、駆動休止時間5秒として駆動し、静止画像を表示さ  
せたところ、従来の駆動方法による消費電力が50mW  
であったものが、消費電力は2mWと、大幅に低減でき  
た。  
【説明の効果】 本発明によれば、静止画像を表示する  
液晶表示素子を駆動する際、フレームが終了し、次の  
フレームに移る前に駆動休止期間を設けたので、良好な  
表示状態を維持しながら、消費電力を大幅に低減でき  
る。  
【図面の簡単な説明】  
【図1】 本発明の液晶表示素子の駆動方法の一実施の形  
態を説明する図である。  
【図2】 同上液晶表示素子の等価回路を示す回路図であ  
る。  
【図3】 同上液晶表示素子の全体構成を示すブロック図  
である。  
【図4】 従来の液晶表示素子の駆動方法を説明する図  
形図である。  
【符号の説明】  
13 走査電極  
14 信号電極  
12 液晶組成物  
15 スイッチ素子としての薄膜トランジスタ  
16 画素電極  
17 対向電極  
Vg 走査電位  
Vsig 信号電位

5



【図1】



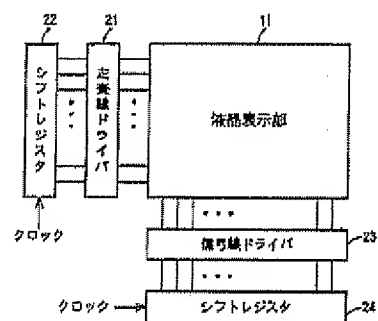
【図2】

【0023】 しかし、上記実施の形態の液晶表示素子  
は、画素電極16が反射電極を兼ねるいわゆる反射型の液  
晶表示素子であり、バックライトがないため、裏面から  
の光によるリーク電流の増加がない。また、表面からの  
光に対しても、反射電極を兼ねた画素電極16が遮光する  
ので、総膜トランジスタ15のリーク電流の増加を防ぐこ  
とができる。  
【0024】 このため、実験によれば、駆動休止時間を  
15秒程度にしても画素に蓄え込んだ画像を良好に保持  
し続けることが確認できた。すなわち、静止画像を電力  
消費を伴うことなく、ある時間良好に保持できることが  
確認された。  
【0025】 一方、駆動休止期間の後に書き込みを再開  
する場合、ごく僅かではあるが表示が暗くことがある。  
この暗きを目立たなくするためには、駆動休止期間は概  
ね0.1秒以上とすれば良いことも分かった。  
【0026】 これらの結果、駆動休止期間は、概ね0.  
1秒から15秒の範囲に設定すれば、良好な静止画像を  
得ることができる。また、この駆動休止期間は奇数回フ  
レーム毎に設けると良い。  
【0027】 そして、書き込み再開時における表示の暗  
きを低減するためには、図2で示したように、静電容量  
Csを有する補助電極18を画素電極17に付着すること  
も有効である。この場合、液晶組成物12の静電容量C12に  
対して、Cs/C12≧1、あるいはCs/C12≧2であ  
るとよい。特に、ポリシリコンを用いた薄膜トランジスタ  
15は、そのオン電流が大きいので、補助電極18の静電容  
量Csの容量を大きくとることができる。その結果、た  
とえばCs/C12の値を5以上にすることができ  
る。特に、液晶の駆動電圧は交流であることが  
望ましいので、ある駆動休止期間後に画素電極16に充電し  
て再び駆動休止期間に入るとき、画素電極16に充電した  
電圧の極性は前の駆動休止期間の時の逆極性になるよう  
にする」とよい。  
\*

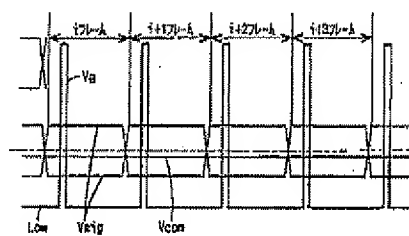
(5)

特開2002-207462

【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA33 NC12 NC22 NC24  
 NC27 NC34 NC35 ND39  
 5C008 AA02 AF44 AF71 BB16 BB28  
 BC03 BC11 BF03 FA47  
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD26 FF11  
 JJ02 JJ03 JJ04 KK02